

学校编码: 10384

学号: X200430002

厦 门 大 学

硕 士 学 位 论 文

厦门电信综合告警系统的设计与实现

The Design and Implementation of Integrated Network
Alarming System for Xiamen Telecom

李骅阳

指导教师姓名: 唐余亮 副教授

专 业 名 称: 电子工程系仪器仪表专业

论文提交日期: 2009 年 10 月

论文答辩日期: 2009 年 12 月

2009 年 12 月

厦门电信综合告警系统的设计与实现

李骅阳

指导老师

唐余亮
副教授

厦门大学

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

声明人(签名):

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（ ） 1.经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，
于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

（ ） 2.不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

摘 要

随着电信网络建设、改造和发展,电信的网络环境,各专业网络系统的异质化日趋严重,大大影响网络的运行维护和优化。因此,建立一个综合化、智能化、服务化的综合网管系统,满足运营商对低投入、高效率的网络管理的需求,是网管系统发展的方向。

综合网管系统是一个面向全网的,根据网络资源数据对全网进行集中监控、集中维护和集中管理的网络管理系统,综合网管系统能够通过面向运营商对整个网络提供操作、使用和运营解决方案,保障全网基本服务功能正常运行,还可提供相关的基于事务模型的业务分析决策支持方法。而综合网管系统的首要功能是要实现综合的集中告警。

本文在研究过去的专业网管告警监控系统基础上,针对系统不能提供基于客户、业务角度的告警检测,不能实现告警对客户、业务方面的影响性分析,在开放接口的灵活性和扩展性方面不足,且不能满足用户提出的新需求等问题,提出了厦门电信应用需求分析和综合告警系统初期阶段建设方案。在此基础上厦门电信于 2001 年起开始了综合告警系统试点建设,采用统一集中告警系统架构及统一的数据模型,实现跨应用系统的集成和数据共享。从数据采集、数据处理、应用开发三个方面实现了具有综合性和数据归纳分析能力的综合告警系统。

目前厦门电信综合告警系统初期建设已完成,并在厦门电信网控中心正式投入使用。在此基础上,本文设计实现了综合集中告警系统的第一个衍生应用——大客户虚拟网管系统,它的实施及应用为厦门电信带来了良好的社会效益。

关键词: 电信 专业网管 综合网管 集中告警系统 大客户虚拟网管

Abstract

With the continual development of construction and rebuild for telecom network, the telecom network environment, such as Switch network, Transmission network, Mobile network and so on, is getting more dissimilar. So an integrated, intellective, ministrant INMS (Integrated Network Management System) which can appease the operator's demand for low price and high efficiency, is a development trend of network.

The INMS faces on the global network which provides integrated monitor, maintenance and management to the global network. By facing the network operators, the INMS can provide operation and maintenance for global network about handle, use and operation. It can guarantee the normal running of infrastructure network service. It can also provide the decision-making ways for operation analysis.

This article is written about the IAMS (Integrated Alarm Management System) which was built based on the actual network actuality of Xiamen Telecom. Before the construction of IAMS, we have no monitoring system that can provide alarm observation based on the view of users. We are lack of flexibility and extension in open interfaces. In facing to users' new service demand, our NMS (Network Management System) has great difficulties on further function improve. And we can not realize the influenced analysis about alarms effects on users' business. Besides, its function about self-control and configure management is too simple. In 2001, we began to build INMS for Xiamen telecom. The product of first step is called the IAMS which is made up of three modules: the "Data Collection" module, the "Data Management" module, and the "Data Application" module.

At present the IAMS has come into being and get into our daily work. According to IAMS we built the first application named the CVNMM

(Customer's Virtual Network Management Module) which has given us excellent society benefit.

Keywords: telecom; NMS; INMS; IAMS; CVNMM

厦门大学博士论文摘要库

目 录

摘 要.....	I
Abstract.....	II
第一章 绪论	1
1.1 论文的研究背景	1
1.2 综合告警系统开发建设的必要性和可行性	2
1.3 厦门电信综合告警系统开发历程	3
1.4 论文研究主要内容及章节结构安排	4
第二章 综合告警系统总体设计及接口方案研究	6
2.1 厦门电信综合告警系统组织结构研究	6
2.1.1 本文主要成果.....	6
2.1.2 系统建设组织架构.....	6
2.2 综合告警系统接口实现的要点	7
2.3 接口实现的解决思路	8
2.3.1 搭建面向全专业网络设备的统一接入平台	8
2.3.2 实现和资源管理系统数据动态接口.....	10
2.4 接口解决方案实例—基于 CORBA 技术的华为 T2000 网管接入方案...12	
2.4.1 CORBA 接口技术规范.....	12
2.4.2 华为 T2000 网管接入实例	16
第三章 综合告警系统后台实现	20
3.1 数据采集层	20
3.1.1 数据采集层简介.....	20
3.1.2 接入主要专业网管系统调研.....	20
3.1.3 数据采集流程.....	20
3.1.4 数据采集实例—富士通 SDH 设备数据采集.....	21
3.2 数据处理层	25
3.2.1 数据处理层简介.....	25
3.2.2 基础数据分析.....	25
3.3 综合告警系统数据库	26
第四章 综合告警系统前台实现	27
4.1 基本设计概念和处理流程	27
4.1.1 系统部署.....	27

4.1.2 前台体系结构.....	28
4.1.3 前台模块结构.....	29
4.1.4 系统安全部分.....	29
4.1.5 告警实时展现部分.....	31
4.1.6 数据的静态查询及增删改部分.....	32
4.1.7 AJAX 技术与交互式的 web 应用设计.....	32
4.2 综合告警系统前台应用研究	41
4.2.1 综合告警系统基础应用—告警集中监控.....	41
4.2.2 综合告警系统拓展应用—数据统计与数据分析.....	43
4.2.3 综合告警系统自身管理.....	55
第五章 成功案例--综合告警系统大客户虚拟网管模块	57
5.1 模块功能简介	57
5.2 成熟度分析	58
5.3 结构功能介绍	59
5.4 应用实例点评	59
第六章 结论	63
参 考 文 献	65
致 谢.....	67

Table of Contents

Abstract in Chinese.....	I
Abstract in English	II
Chapter 1 Introduction.....	1
1.1 Background of modern NMS study.....	1
1.2 Necessary condition and possibility of IAMS building.....	2
1.3 Course of system building	3
1.4 Synopsis of Xiamen IAMS.....	4
Chapter 2 Whole design and interface study of IAMS	6
2.1 Organization study of Xiamen telecom IAMS	6
2.1.1 Main point.....	6
2.1.2 Organization of system construction.....	6
2.2 Key to realize interfaces	7
2.3 Idea for settlement	8
2.3.1 Building a golbal network access flat	8
2.3.2 Realizing dynamic interface with the resource system.....	10
2.4 Instance—accessing scheme for HuaWei T2000	12
2.4.1 Technique criterion of CORBA interface	12
2.4.2 Accessing scheme for HuaWei T2000	16
Chapter 3 Total background implement scheme of IAMS	20
3.1 Data collection layer	20
3.1.1 Synopsis	20
3.1.2 Main subjects	20
3.1.3 Flow of data collection.....	20
3.1.4 Example-- Data collection for Fujitsu SDH.....	21
3.2 Data management layer.....	25
3.2.1 Synopsis	25
3.2.2 Basic data analysis	25
3.3 Database introduce	26
Chapter 4 Total front implement scheme of IAMS	27
4.1 Basic design and management	27

4.1.1 Dispose of system	27
4.1.2 Front synopsis	28
4.1.3 Front module structure	29
4.1.4 System security	29
4.1.5 Real alarm revelation	31
4.1.6 Static search of data	32
4.1.7 The AJAX and Web design	32
4.2 Front application study	41
4.2.1 Alarm monitor	41
4.2.2 Data Stat and analysis	43
4.2.3 Self-management	55
Chapter 5 Success case--Customer Virtual Network Management	
Module	57
5.1 Module synopsis	57
5.2 Usability analysis.....	58
5.3 Structure function	59
5.4 Real example of CVNMM	59
Chapter 6 Conclusion and prospect	63
Reference.....	65
Acknowledgement.....	67

第一章 绪论

1.1 论文的研究背景

(1) 电信网管发展方向：随着电信网络建设与改造的不断深化，建立一个好的网管系统对运营商来说已越来越重要。但目前国内存在的普遍现象是：电信的网络环境，如交换网、传输网、移动网、IP 网、智能网、信令网、同步网、机房电力等的异质化日趋严重，缺乏一套综合的、统一的网络管理系统^[1]。由于目前的网络管理以至管理不同设备的工具大多只能执行垂直管理，这就影响了运行维护和网络优化的进一步提高。因此，建立一个综合化、智能化、服务化的网管系统，满足运营商对低投入、高效率的网络管理的需求，是网管系统发展的方向。

(2) 综合网管系统的主要特征：综合网管系统是一个面向全网的，根据网络资源数据对全网进行集中监控、集中维护和集中管理的网络管理系统，即全网络操作运营系统，主要包括电话交换网网管系统、数据网网管系统、市内电话业务计算机综合管理系统、传输网网管系统、通信电源机房空调集中监控管理系统、7号信令网网管系统、数字同步网监控与管理系统以及智能网管理系统等。此系统既是运维人员使用、操作运营网络系统的界面，又是全网络系统基本用户功能与运维人员管理功能之间的接口，负责执行全网不同种类的网络、同类网络中的不同设备以及运维人员之间的能力转换等功能，从而使网管人员通过一个管理系统界面就能轻易完成对整个网络的管理。综合网管系统能够通过面向运营商对整个网络提供操作、使用和运营解决方案，保障全网基本服务功能正常运行，在此基础上还可以进一步提供相关的基于事务模型的业务分析决策支持手段。

(3) 综合网管系统的发展现状：目前在国内，综合网管还处于发展起步阶段，对综合网管系统的发展前景业界也存在不同的看法。

首先，从运营商的实际需求来看，他们需要一个综合化、智能化、服务化的网管系统。综合化就是将原来按照专业来管理的系统，转为按照全网来管理的系统。智能化使网管人员能更容易、简单地对网络进行管理。目前的运行维护人员都必须是专业设备的专家，但应用智能化的网管系统后，人员只要具备一般的电信设备常识即可胜任工作。服务化的管理就是从对设备、网络的管理，转为对大

客户的业务进行端到端的管理。相比普通网管,综合网管具有投资少、节省成本、效益高的明显优势,对运营商提前抢占市场、提高客户满意度方面的作用非常明显。

其次,从国际应用来看,综合网管系统已被越来越多的国际运营商所采用,逐渐成为网管系统的发展潮流。如瑞典的电信运营商Telia已成功建设了包括Alcatel1353SH传输设备、Nokia10/MF、MarconiMS—MV36、EricssonET NA—IMA、CienaDWDM传输设备等在内的综合网管系统^[2]。

再次,从市场应用前景来看,随着网络管理相关技术的逐步成熟,特别是综合网管技术的发展,网管技术和需求逐步规范化和标准化,现在,已有越来越多的电信用户对建设综合网管系统产生了需求,综合网管系统的雏形和国内市场空间已渐显现。

1.2 综合告警系统开发建设的必要性和可行性

(1) 必要性

随着综合网络的发展,使运营商对综合告警系统的需求变得更加现实和迫切。综合告警系统是综合网管系统中的关键子系统。要建设综合网管系统首先要建设能真正体现和符合全网系统的综合告警子系统,它是一个有机整体,符合运营商运行维护发展要求^[3]。

背景监控工作一直以来都是电信网络运行工作非常重要的一部分,随着本地网综合化集中维护工作的不断深入,监控这双“网络眼睛”的作用也越来越大。但由于历史的原因和专业的不同,目前网上运行的电信设备种类繁多,各个网管系统之间不兼容,给各本地网监控工作带来很大的不便。因此,将多专业、多机型的设备告警集中至一套综合告警系统,实现对多专业大客户告警的集中监控和信息关联,已成为目前网络监控工作的迫切需要。

(2) 可行性

第一,综合网络管理系统的相关软件、硬件技术走向成熟,为综合告警系统的研发和实施提供了现实技术基础。由于国内运营商的网管系统是分专业建设的,管理对象较少,相关性简单,没有相关性分析等迫切要求,因此在国内综合网络管理软件中的这种应用还是处在起步阶段。

第二,分布计算技术为大量异构软件系统、硬件系统的集成提供了基础。综合网管系统的首要特点体现在对不同的网络种类的有机综合管理上,实施的目标

和意义体现在“集中”上，因此综合告警系统要把一个异构的分散管理的网络系统统一管理起来，就要面临现有异构软件系统、硬件系统的集成应用。

第三，中间件技术为软件可靠通信、事务处理、负载平衡，加强了应用的高效、实用和灵活。

第四，网络通信技术本身具有标准化、数字化，这种通用和融合趋势也为网络管理系统的综合化发展提供了基础。网络作为被管理系统逐渐变得简单、稳定、可靠、高效和智能，这种发展趋势同时为促使网络管理系统由各专业分散管理向综合集中管理方向发展提供了基础推动力。

第五，以厦门电信目前技术力量以及网络运行现状，现阶段以实现各专业告警的综合集中监控为目标更为现实。综合网管系统的终极目标是取代专业网管，实现面向全网的集中监控、集中维护、综合管理。而厦门电信现网网管中，来自华为，中兴，朗讯，富士通，瑞斯康达等不同厂家的设备网管就有数十套，网管异质性普遍存在，不同的设计机制，不同的接口交互方式，以及设备厂商的关键技术保留，都给综合网管“集中维护、综合管理”目标的实现带来了很多困难，因此综合考虑后，我们决定将“集中监控”作为首要实现目标。

1.3 厦门电信综合告警系统开发历程

厦门电信综合告警系统的建设开发可分为两个阶段：

第一阶段：由 2001 年至 2003 年期间

完成了综合告警系统一期的工程建设，主要由朗讯旗下的 WatchMark 子公司负责项目开发工作，一期工程完成后，已接入了本地网交换、传输、数据三个专业的告警和性能事件，其他专业的告警和性能事件均未接入集中告警系统。这个集中告警系统是较为分立的几套软件系统，包括：

- (1) Watchmark 的开发平台。
- (2) Web 方式的一些告警查询、性能查询、告警相关配置的系统。
- (3) Client/Server 方式的告警查询系统及 Client/Server 方式的告警板系统。

一期的综合告警系统，存在以下缺点：

- (4) 网络管理人员在关注集中告警的不同方面时，如告警拓扑、实时告警、告警的客户业务角度信息，需要开启多个软件系统，才可以收集到所有相关的信息，使用较为不方便；

- (5) 由于主要的集中告警系统是基于 WatchMark 设计的, 没有提供告警的声光提示;
- (6) 投放到 LED 大屏幕上和基于客户、业务角度的告警观测, 在开放接口的灵活性和扩展性方面不足;
- (7) 对于用户后续提出的新需求和新的 3A 的要求, 系统进行进一步的功能完善和更新改造都十分困难;
- (8) 同时 C/S 的构架和基于 XWindows 操作系统, 用户在使用时需要在监控终端上进行安装仿真终端等较为繁琐的操作, 带来不便;
- (9) 系统为全英文界面, 不支持中文, 在配置告警规则时, 对于国产的设备无法很好地支持;
- (10) 对于 3A 中要求的告警对客户、业务方面的影响性分析尚未实现;
- (11) 系统自管理和配置管理的功能较为简单。

第二阶段: 2004 年一至今

由福建电信技术研究院承建, 开始了综合集中告警系统二期的开发工作, 针对集中告警系统当前的现状, 二期系统特点:

- (1) 采用 B/S 结构, 基于 J2EE 构架, 通过松耦合的接口方式和层次化的结构;
- (2) 在已有各类专业网管集中告警系统的基础上, 建立统一的集中告警系统架构和统一的数据模型基础;
- (3) 运用软总线的方式实现跨应用系统的集成和数据共享, 建设集本地网交换、传输、数据、动力、接入、无线、七号信令等专业的集中告警系统。

二期系统在功能上, 结构上都很好的弥补了一期系统的不足, 并有了很大的改进。

1.4 论文研究主要内容及章节结构安排

本课题来源于厦门电信公司综合网管开发项目。本人作为的电信方参与人员, 承担了开发环境搭建, 主机服务器配置, 各类网元调研, 网元接入可行性研究, 原始数据采集, 数据分析, 构建数据库表等工作。同项目组开发人员一道共同完成了系统应用需求分析, 提出了综合告警系统的建设方案。以数据采集、数据处理、和应用开发为主线, 实现了厦门电信综合告警系统, 主要研究内容包括:

(1) 首先, 研究系统的实现基础: 接口问题。从综合告警系统产生的背景和该系统在 OSS (运营支撑系统) 中的定位入手, 阐述综合告警系统与其他系统的关系, 提出接口问题解决要点, 并按照功能需求划分各类接口^[3]。

(2) 在完成接口问题的研究后, 阐述针对综合告警系统后台的研究设计, 主要包括:

- 数据采集层: 主要针对: 接入设备的调研、多种机型的原始数据的采集、最终接入的实施, 以及 Log 日志的形成等方面进行了研究。
- 数据处理层: 主要完成了对原始采集得到 Log 日志进行数据筛选和数据分析的工作, 对采集得到的原始数据进行预处理, 最终将处理数据存储入库。为综合告警系统前台设计打好基础。

(3) 最后, 论文在综合集中告警系统的前台研究设计中, 研究了以下方面内容:

- 完成综合告警系统前台结构设计, 明确了前台各模块功能。阐明基本设计概念及设计流程。
- 论文从系统基础应用 (告警集中显示), 数据 (告警与性能) 统计分析, 及系统自身管理三个方面实现前台应用开发的功能, 并在此基础上开发成功告警集中显示与数据统计分析的完美结合体: 综合告警系统大客户虚拟网管模块。该模块实现了厦门电信 IT 服务支撑的突破。

本文的主要章节结构:

第一章 绪论

第二章 综合告警系统总体设计与接口方案研究

第三章 综合告警系统后台实现

第四章 综合告警系统前台实现

第五章 成功案例--综合告警系统大客户虚拟网管模块

第六章 结论

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库